

Method for determining the feedback threshold in a hearing aid

Publication number: EP1309225 (A1)

Publication date: 2003-05-07

Inventor(s): VON BUOL ANDREAS [CH]

Applicant(s): PHONAK AG [CH]

Classification:

- international: **H04R25/00; H04R25/00;** (IPC1-7): H04R25/00

- European: H04R25/00A; H04R25/00E1

Application number: EP20020022088 20021002

Priority number(s): EP20020022088 20021002

Cited documents:

US6134329 (A)

US6404895 (B1)

US5991417 (A)

Abstract of EP 1309225 (A1)

The wearer inserts the hearing aid. It is subjected to an input signal (I). This leads to higher amplification (VA) than a supposed feedback threshold. The forward path amplification (VKS) is measured and equated to the feedback threshold (VKRIT) <?? >An Independent claim is included for a corresponding hearing aid with adjusted critical feedback threshold.

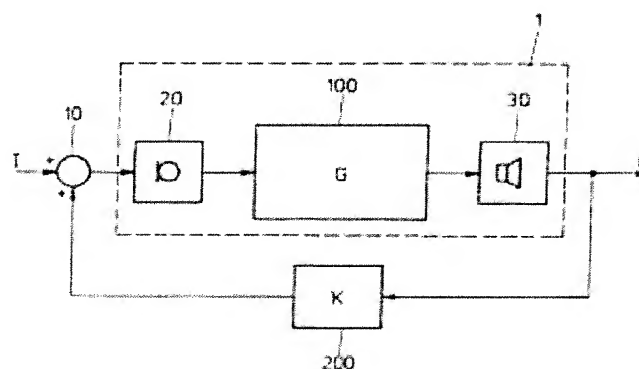
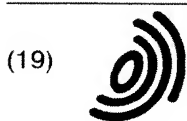


FIG. 2

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 309 225 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2003 Patentblatt 2003/19

(51) Int Cl.7: **H04R 25/00**

(21) Anmeldenummer: **02022088.5**

(22) Anmeldetag: **02.10.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Von Buol, Andreas**
8044 Zürich (CH)

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Schwäntenmos 14
8126 Zumikon (CH)

(71) Anmelder: **PHONAK AG**
8712 Stäfa (CH)

(54) **Verfahren zur Bestimmung einer Rückkopplungsschwelle in einem Hörgerät**

(57) Bei der vorliegenden Erfindung wird die Tatsache ausgenutzt, dass die Verstärkung im Vorwärtspfad eines kompressiven Systems, wie es ein Hörgerät (1) zur Kompensation eines Hörverlustes darstellt, beim geschlossenen Schaltkreis, d.h. im "closed-loop"-Betrieb, auf die Dämpfung im Rückwärtspfad einschwingt. Durch einfaches Messen der Verstärkung im Vorwärts-

pfad des Hörgerätes (1) kann somit die Rückkopplungsschwelle bestimmt werden.

Damit wird eine überaus einfache Methode zur Bestimmung der Rückkopplungsschwelle erhalten. Darüber hinaus lässt sich die erfindungsgemässe Methode insbesondere auch dazu verwenden, die Qualität des eingesetzten Hörgerätes (1) zu überprüfen.

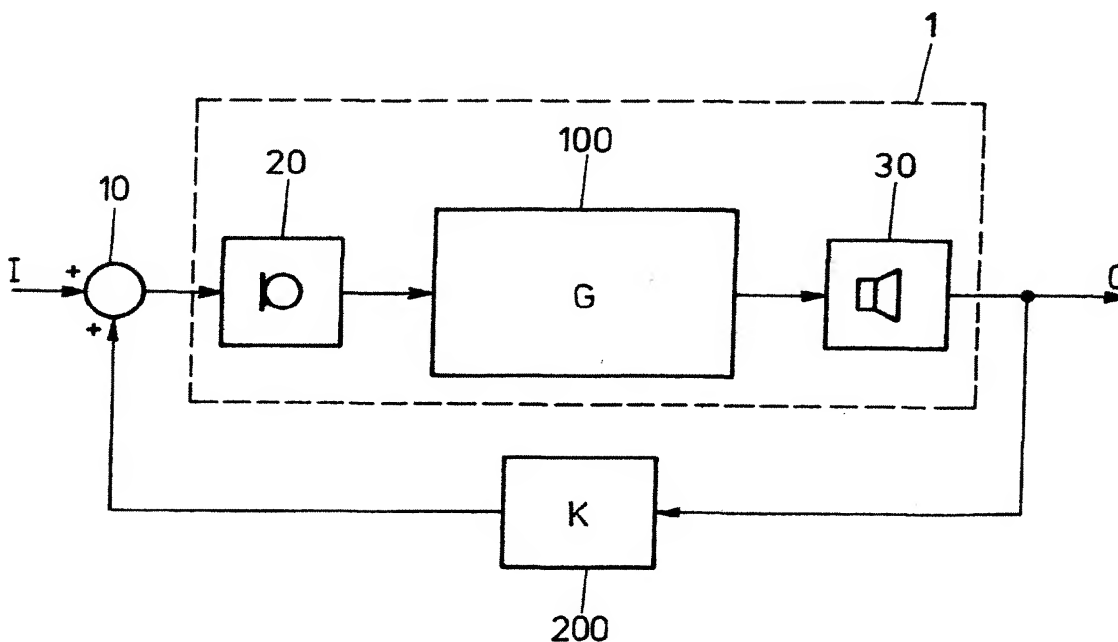


FIG.2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung einer Rückkopplungsschwelle in einem Hörgerät, eine Anwendung des Verfahrens sowie ein Hörgerät.

[0002] Hörgeräte sind elektronische Geräte, in denen Geräusche mit einem Mikrophon aufgenommen, in einer Signalverarbeitungseinheit verarbeitet bzw. verstärkt und über einen Lautsprecher, auch etwa als Hörer genannt, in den Ohrkanal des Hörgeräteträgers abgegeben werden. Die verstärkten bzw. verarbeiteten Geräusche, welche vom Hörer stammen, können wiederum vom Mikrophon aufgenommen werden, womit sich der Vorgang wiederholt. Mit anderen Worten, handelt es sich hierbei um einen geschlossenen Kreis, bestehend aus dem Hörgerät, dessen Ausgangssignal und dem Eingangssignal. Dabei ist der Pfad der Schallenergie nicht auf akustische Energie beschränkt, sondern beinhaltet gegebenenfalls auch eine mechanische Übertragung vom Ausgang zum Eingang, so zum Beispiel über das Gehäuse des Hörgerätes (so genannter Körperschall). Des Weiteren hat man festgestellt, dass über einen Vent-Kanal, der eigentlich für einen Druckausgleich zwischen dem Innenohr des Hörgeräteträgers und der Umgebung sorgt, oder über elektrische Pfade im Hörgerät Signalkückkopplung entstehen kann. Es hat sich gezeigt, dass von all diesen möglichen Komponenten die akustische Signalkückkopplung den grössten Anteil aufweist.

[0003] Die erwähnten Effekte können bei Hörgeräten zu einem Pfeifen führen, das für den Hörgeräteträger sehr unangenehm ist und schliesslich das Hörgerät während dem Auftreten des Pfeifens unbrauchbar macht. Zwar besteht die Möglichkeit, die Verstärkung im Hörgerät so klein zu halten, dass kein Aufschaukeln und damit kein Pfeifton, was eben durch die Signalkückkopplung erzeugt wird, entstehen. Damit wird aber die Verwendbarkeit des Hörgerätes eingeschränkt, und zwar besonders bei denjenigen Anwendungen, bei denen ein grosser Hörverlust kompensiert werden soll, wie er bei Schwerhörigen vorkommt, da nämlich gerade bei solchen Patienten eine verhältnismässig grosse Verstärkung im Hörgerät eingestellt werden muss, um eine massgebliche Kompensation des Hörverlustes erwirken zu können.

[0004] Damit alle Verstärkungseinstellungen, insbesondere die maximal zulässige Verstärkungseinstellung, bei einem Hörgerät voll ausgeschöpft werden können, ist es daher erforderlich, die Rückkopplungsschwelle zu ermitteln, d.h. diejenige maximale Verstärkungseinstellung in einem Hörgerät zu kennen, bei der gerade noch keine Signalkückkopplung auftritt.

[0005] Es sind bereits Verfahren zur Bestimmung der Rückkopplungsschwelle in einem Hörgerät bekannt. So ist in US-6 134 329 ein Verfahren beschrieben, mit Hilfe dem die Übertragungsfunktion des Hörgerätes aufgrund von Messungen, die mit in den Gehörgang eines

Hörgeräteträgers eingesetztem Hörgerät vorgenommen werden, abgeleitet wird. Dabei wird die Gesamtübertragungsfunktion mit verschiedenen Verstärkungswerten berechnet, ohne dass der geschlossene Schaltungskreis geöffnet wird. Hierbei kommen so genannte optimale Wiener-Filtermodelle zum Einsatz. Die Übertragungsfunktion im Vorwärtspfad und diejenige im Rückwärtspfad werden anschliessend miteinander berechnet. Aus der Übertragungsfunktion im Vorwärtspfad lassen sich dann die möglichen instabilen Frequenzen und die maximalen Verstärkungseinstellungen im Hörgerät bestimmen. Des Weiteren wird auch angegeben, wie die Übertragungsfunktion im Vorwärtspfad und diejenige im Rückwärtspfad aus Messungen der Gesamtübertragungsfunktion berechnet werden können. Für die Messungen wird dabei ein zusätzliches Mikrophon in den Gehörgang des Hörgeräteträgers eingeführt, wobei die Einführung in den Gehörgang vorzugsweise durch den Vent-Kanal erfolgt.

[0006] Es ist offensichtlich, dass diese bekannte Methode das Bereitstellen von grosser Rechnerleistung erforderlich macht, damit die gewünschten Informationen errechnet werden können. Darüber hinaus ist bei der Variante, die auf der in-situ Messungen beruht, ein zusätzliches Mikrophon erforderlich, durch das die akustischen aber auch mechanischen Eigenschaften des Gesamtsystems in nachteiliger Weise verändert werden, so dass als Folge davon bei den weiteren Berechnungen zur Bestimmung der Rückkopplungsschwellen unweigerlich Fehler entstehen.

[0007] Des Weiteren wird auf US-6 128 392 verwiesen, aus der die Verwendung eines Hörgerätes mit einem Kompensationsfilter im Rückwärtspfad in der Form eines FIR-(Finite Impulse Response)-Filters bekannt ist. Kompensiert sollen akustische und mechanische Signalkückkopplungen, wobei zur Bestimmung der Filterkoeffizienten des Kompensationsfilters ein Impuls am Ausgang des Hörgerätes abgegeben wird. Am Eingang des Hörgerätes wird die Impulsantwort gemessen und hieraus die Werte für die Koeffizienten für den Kompensationsfilter bestimmt. Es handelt sich hierbei um eine integrierte Signalkückkopplungsdämpfung, welche die Gesamtübertragungsfunktion des Hörgerätes in zum Teil unerwünschter Weise verändert, indem gleichzeitig Signalanteile des Nutzsignals gedämpft werden.

[0008] Der Vollständigkeit halber wird auf eine in der Praxis häufig verwendete Methode zur Bestimmung der Rückkopplungsschwelle hingewiesen. Sie besteht darin, dass die Verstärkung im Hörgerät schrittweise angehoben wird, bis Signalkückkopplung auftritt. Der jeweilige Wert für die Verstärkung, bei der gerade noch keine Signalkückkopplung vorkommt, entspricht folglich der Rückkopplungsschwelle. Diese zwar einfache Methode hat den grossen Nachteil, dass der Hörgeräteträger einem hohen Schallpegel ausgesetzt wird, nämlich jedes Mal dann, wenn Signalkückkopplung auftritt. Darüber hinaus muss während der Bestimmung der Rückkopplungsschwelle das Hörgerät eine hohe Leistung erbrin-

gen.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweist.

[0010] Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung, eine Anwendung des Verfahrens sowie ein Hörgerät sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0011] Bei der vorliegenden Erfindung wird die Tatsache ausgenutzt, dass die Verstärkung im Vorwärtspfad eines kompressiven Systems, wie es ein Hörgerät zur Kompensation eines Hörverlustes darstellt, beim geschlossenen Schaltkreis, d.h. im "closed-loop"-Betrieb, auf die Dämpfung im Rückwärtspfad einschwingt. Durch einfaches Messen der Verstärkung im Vorwärtspfad des Hörgerätes kann somit die Rückkopplungsschwelle bestimmt werden.

[0012] Auf die Bedeutung der Kenntnis der Rückkopplungsschwelle wurde bereits in der Einleitung ausführlich hingewiesen. Dies gilt besonders dann, wenn ein Hörgerät über keine geeignete Rückkopplungsunterdrückung verfügt. Aber auch im Falle einer geeigneten Rückkopplungsunterdrückung ist das Kennen der Rückkopplungsschwelle von Nutzen. So ist durch die vorliegende Erfindung die Möglichkeit geschaffen, die Qualität des Hörgerätes, insbesondere bei Im-Ohr-Geräten, und/oder die Qualität des Ohrpass-Stückes zu prüfen.

[0013] Die Erfindung weist des Weiteren die folgenden Vorteile auf:

- der Vorwärtspfad muss zur Bestimmung der Rückkopplungsschwelle nicht aufgetrennt werden;
- am Mikrophoneingang des Hörgerätes wird kein Signal-zu-Rausch-Abstand benötigt; d.h. bei einem gegebenen maximalen Schalldruck P am Ohr und einem Umgebungsstörärm S können Rückkopplungsschwellen V_{KRIT} bis zu einer Grösse von

$$V_{KRIT} = P - S$$

bestimmt werden. Die bekannten Methoden benötigen am Mikrofon einen Signal-zu-Rausch-Abstand DS, so dass Rückkopplungsschwellen nur bis zu einer Grösse von

$$V_{KRIT} = P - (S + DS)$$

bestimmt werden können.

- bei einem gegebenen Umgebungslärm und bei gleichem Schalldruck am Ohr während der Bestimmung der Rückkopplungsschwelle kann somit eine höhere Verstärkung erreicht werden;

- das erfindungsgemässe Verfahren kann mit den bestehenden Signalverarbeitungsmöglichkeiten, welche bei modernen Hörgeräten eingesetzt werden, ohne oder mit geringem Mehraufwand realisiert werden.

[0014] In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, die Verstärkungsmessung im Vorwärtspfad im eingeschwungenen Zustand in verschiedenen Frequenzbändern vorzunehmen, womit die kritische Verstärkung, d.h. die Rückkopplungsschwelle, in jedem der Frequenzbänder bestimmt wird.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltdiagramm eines an sich bekannten Systems mit einem Vorwärts- und einem Rückwärtspfad,

Fig. 2 ein Blockschaltdiagramm eines Hörgerätes mit einem Rückwärtspfad, welcher stellvertretend für alle möglichen Signalarückkopplungen bei einem Hörgerät vorgesehen ist,

Fig. 3 einen Verstärkungsverlauf, bei dem die Verstärkung in Funktion eines Eingangspegels eines Hörgerätes in doppeltlogarithmischer Darstellung aufgetragen ist, und

Fig. 4 eine weitere Varianten für einen Verstärkungsverlauf in der zu Fig. 3 analoger Darstellungen.

[0016] Fig. 1 zeigt ein Blockschaltdiagramm für ein rückgekoppeltes System, wie es allgemein bekannt ist. Mit 100 ist eine Verarbeitungseinheit mit einer Übertragungsfunktion G und mit 200 eine Rückkopplungseinheit mit einer Übertragungsfunktion K bezeichnet. Ein Eingangssignal I wird einem der zwei Eingänge einer Addiereinheit 10 beaufschlagt, deren einziger Ausgang der Verarbeitungseinheit 100 zugeführt ist. In der Verarbeitungseinheit 100 wird ein Ausgangssignal O erzeugt, das, neben dem Umstand, dass es nach aussen geführt ist, über die Rückkopplungseinheit 200 auf den zweiten Eingang der Addiereinheit 10 geführt ist.

[0017] Mit den Bezeichnungen der Übertragungsfunktionen im Vorwärts- und im Rückwärtspfad G bzw. K erhält man die folgende Gesamtübertragungsfunktion für das System gemäss Fig. 1:

$$\frac{O}{I} = \frac{G}{1 - K \cdot G}$$

[0018] Fig. 2 zeigt ein Blockschaltdiagramm eines Hörgerätes 1, bestehend aus der Verarbeitungseinheit 100 mit der Übertragungsfunktion G in Anlehnung an die Darstellung gemäss Fig. 1. Der Verarbeitungseinheit 100 vor- bzw. nachgeschaltet sind ein Mikrofon 20

bzw. ein Lautsprecher 30, der in der Hörgerätebranche auch etwa als Hörer bezeichnet wird. Das Ausgangssignal des Hörgerätes 1 bzw. des Hörers 30 wird über eine Rückkopplungseinheit 200 wiederum, und zusätzlich zum Eingangssignal I, dem Mikrofon 20 zugeführt. Entsprechend ist dem Mikrofon 20 eine Addiereinheit 10 vorgeschaltet, welche als Eingangssignale sowohl das Eingangssignal I als auch das Ausgangssignal der Rückkopplungseinheit 200 aufweist.

[0019] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass mit der Verarbeitungseinheit 100 die einfachste Struktur eines Hörgerätes 1 dargestellt ist. Tatsächlich können beliebig weitere Funktionseinheiten - wie beispielsweise Analog/Digital-Wandler, Überwachungseinheiten für die Überwachung von Speisespannung, Digital/Analog-Wandler, etc. - vorgesehen sein, ohne dass das Konzept der vorliegenden Erfindung verlassen wird.

[0020] Die Rückkopplungseinheit 200 mit der Übertragungsfunktion K ist das eigentliche Ersatzschaltbild für die eingangs genannten Effekte, welche zu Signalarückkopplungen führen können. Diesbezüglich wird auf das bereits Erläuterte und die allgemeinen Ausführungen in US-6 134 329 verwiesen.

[0021] Abgesehen von zusätzlichen Einflüssen auf die Gesamtübertragungsfunktion aufgrund von spezifischen Übertragungscharakteristiken des Mikrophons 20 und des Hörers 30, entspricht die Gesamtübertragungsfunktion des Blockschaltdiagramms gemäss Fig. 2 demjenigen gemäss Fig. 1.

[0022] Fig. 3 zeigt, in schematischer Darstellung, einen Verlauf für die Verstärkung eines kompressiven Systems, wie er in einem Hörgerät zur Kompensation eines Hörverlustes zum Einsatz kommt. Während auf der Abszisse der Pegel des Eingangssignals I unter Verwendung einer logarithmischen Skala und der Einheit Dezibel (dB) aufgetragen ist, ist auf der Ordinate die Verstärkung V, ebenfalls unter Verwendung einer logarithmischen Darstellung, aufgetragen. Der Verlauf der Verstärkung in Funktion des Eingangssignalpegels weist eine negative Steigung auf, was eben eine der Eigenschaften eines kompressiven Systems ist.

[0023] Handelt es sich beim Vorwärtspfad um ein kompressives System, wie es in Fig. 3 für den Verstärkungsverlauf in Funktion des Eingangssignalpegels ersichtlich ist, und ist die Verstärkung V_A für ein Eingangssignal I_A grösser als eine vermeintliche, d.h. noch unbekannte Rückkopplungsschwelle, so regelt sich die Verstärkung im Vorwärtspfad auf die Dämpfung im Rückwärtspfad ein. Damit kann erfindungsgemäss durch Messen der Verstärkung im Vorwärtspfad die Rückkopplungsschwelle V_{KRIT} bestimmt werden, da bei dieser gemessenen Verstärkung gerade noch keine Rückkopplung auftreten wird.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, die Steigung des Verstärkungsverlaufs V in einer ersten Phase auf -1 festzulegen, um damit ein schnelles Einschwingen auf die Rückkopp-

lungsschwelle V_{KRIT} zu gewährleisten. In einer zeitlich nachgeordneten zweiten Phase wird dann eine flachere Steigung - d.h. eine Steigung, welche kleiner als -1 ist - für den Verstärkungsverlauf gewählt, womit eine höhere Genauigkeit für die Rückkopplungsschwelle V_{KRIT} erhalten wird.

[0025] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, den Hörbereich des menschlichen Gehörs in Frequenzbänder zu unterteilen, in denen jeweils eine Rückkopplungsschwelle V_{KRIT} nach einem der vorstehend beschriebenen Verfahren bestimmt wird. Denkbar ist dabei sowohl die Bestimmung von Rückkopplungsschwellen V_{KRIT} in einem oder einzelnen als auch in allen Frequenzbändern. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden als Frequenzbänder die so genannten charakteristischen Frequenzbänder verwendet, welche durch die Struktur des menschlichen Gehörs vorgegeben sind.

[0026] Anhand von Fig. 4 wird eine weitere Ausführungsform der Erfindung erläutert. Dargestellt ist ein Verstärkungsverlauf V im Vorwärtspfad eines Hörgerätes 1, wobei die gleiche Skalierung wie in Fig. 3 verwendet worden ist. Der Verstärkungsverlauf V entspricht demjenigen, welcher nach der Bestimmung der Rückkopplungsschwelle V_{KRIT} eingestellt wird, wobei vier Bereiche I, II, III und IV identifiziert werden können. Erfindungsgemäss wird der Verstärkungsverlauf V im Hörgerät 1 auf die maximale Verstärkung V_{KRIT} mit Hilfe einer im Hörgerät vorhandenen Begrenzungseinheit limitiert, womit Signalarückkopplungen vermieden werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung einer Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) in einem Hörgerät, wobei das Verfahren darin besteht,

- dass dem bei einem Hörgerätträger eingesetzten Hörgerät ein Eingangssignal (I) beaufschlagt wird, das zu einer höheren Verstärkung (V_A) führt als eine vermeintliche Rückkopplungsschwelle ist, und

- dass eine Verstärkung (V_{KS}) im Vorwärtspfad des Hörgerätes gemessen wird,

wobei die gemessene Verstärkung (V_{KS}) der Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) gleichgesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hörgerät ein Verstärkungsverlauf (V) in Funktion des Pegels des Eingangssignals (I) wie folgt eingestellt wird:

- in einer ersten Phase wird eine Steigung von -1 für den doppeltlogarithmisch dargestellten

Verstärkungsverlauf (V) gewählt, und

- in einer zweiten Phase wird eine Steigung kleiner als -1 für den doppeltlogarithmisch dargestellten Verstärkungsverlauf (V) gewählt. 5
- 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hörbereich des menschlichen Gehörs in Frequenzbänder, vorzugsweise in so genannte charakteristische Frequenzbänder, unterteilt wird, wobei in mindestens einem der Frequenzbänder eine Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) bestimmt wird. 10
- 4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in jedem Frequenzband eine Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) bestimmt wird. 15
- 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkung (V) im Hörgerät aufgrund der Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) bzw. den Rückkopplungsschwellen begrenzt wird. 20
- 6. Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bei einem Hörgerät mit einem Verstärkungsverlauf (V), wobei eine maximale Verstärkung des Hörgerätes in Abhängigkeit einer ermittelten Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) eingestellt wird. 25
30
- 7. Anwendung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die maximale Verstärkung der Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) gleichgesetzt wird. 35
- 8. Hörgerät mit einer Begrenzungseinheit zur Begrenzung einer auf ein Ausgangssignal (O) wirkenden Verstärkung (V), wobei eine maximale Verstärkung (V) in Abhängigkeit einer Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) einstellbar ist, wobei die Rückkopplungsschwelle (V_{KRIT}) gemäss dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 bestimmbar ist. 40

45

50

55

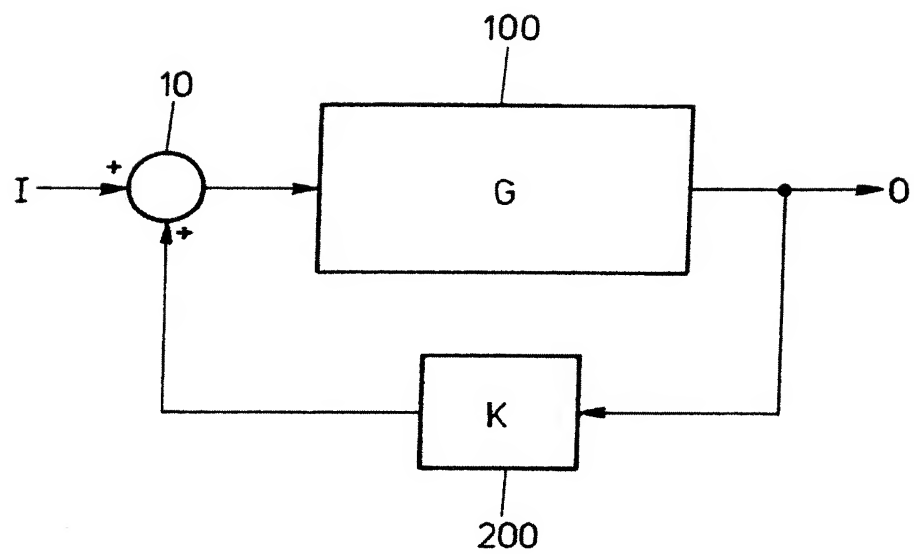


FIG.1

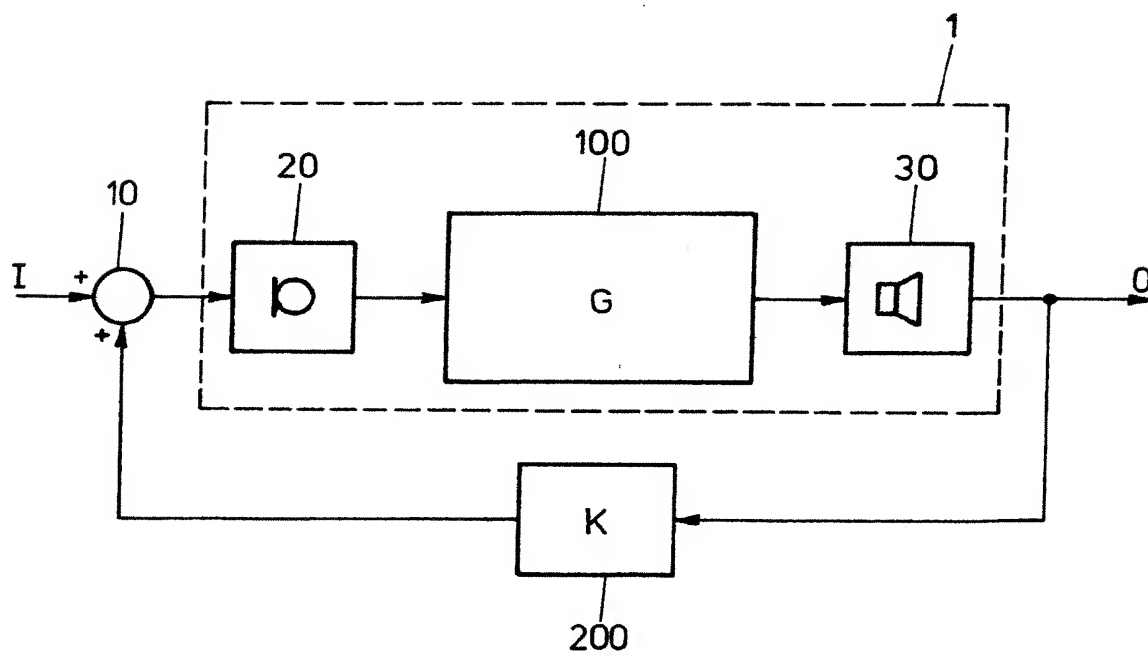


FIG.2

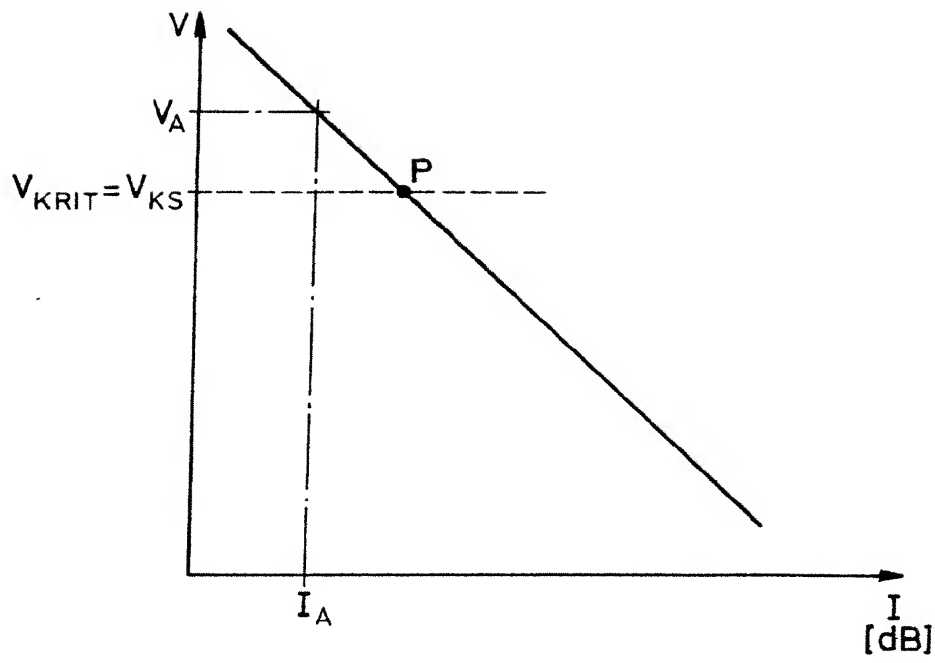


FIG. 3

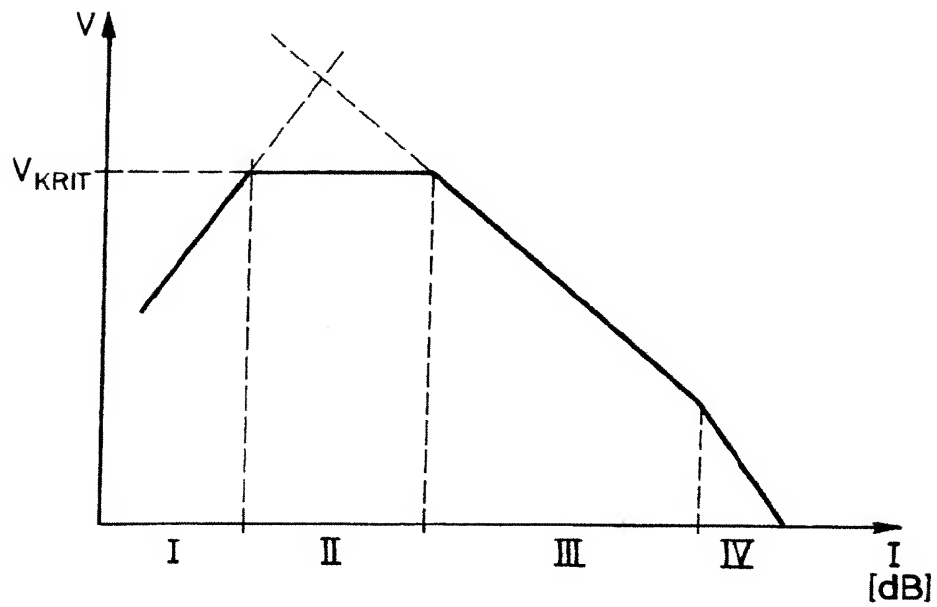


FIG. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 02 2088

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	US 6 134 329 A (GAO SHAWN X ET AL) 17. Oktober 2000 (2000-10-17) * Spalte 2, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 63; Abbildungen *	1-8	H04R25/00
A	--- US 6 404 895 B1 (WEIDNER TOM) 11. Juni 2002 (2002-06-11) * Spalte 1, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 10; Abbildungen *	1-8	
A	--- US 5 991 417 A (TOPHOLM JAN) 23. November 1999 (1999-11-23) * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 20; Abbildungen *	1-8	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			H04R
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 5. März 2003	Prüfer Gastaldi, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 02 02 2088

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und-erfolgen-ohne Gewähr.

05-03-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6134329	A	17-10-2000	AU	9377398 A	22-03-1999
			WO	9912388 A1	11-03-1999
US 6404895	B1	11-06-2002	DE	19904538 C1	13-07-2000
			DK	200000179 A	05-08-2000
US 5991417	A	23-11-1999	WO	9635314 A1	07-11-1996
			AT	171833 T	15-10-1998
			AU	698105 B2	22-10-1998
			AU	2561695 A	21-11-1996
			DE	69505155 D1	05-11-1998
			DE	69505155 T2	15-04-1999
			DK	824845 T3	21-06-1999
			EP	0824845 A1	25-02-1998
			JP	11505077 T	11-05-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82